

PAT-NO: JP406134983A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06134983 A

TITLE: INK-JET HEAD

PUBN-DATE: May 17, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAKAZAWA, AKIRA

KUAMI, MICHITOKU

TANIGUCHI, OSAMU

TSUKADA, MINEHARU

HIDA, KATSU HARU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJITSU LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04285699

APPL-DATE: October 23, 1992

INT-CL (IPC): B41J002/045, B41J002/055

US-CL-CURRENT: 347/68

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide an ink-jet head, wherein a piezoelectric element can be arranged without position deviation with respect to the position of a pressure chamber, and the sizes and the flying speeds of ink droplets and the like are not dispersed for every nozzle, with respect to the ink-jet head for performing the recording by discharging the ink droplets.

CONSTITUTION: Ink, which is contained in the inside, is discharged as the ink droplets through a nozzle 7 by applying pressure. For this purpose, a pressure chamber 2, which is formed in a recessed shape, is made to communicate with one surface of a silicon single crystal wafer 1. A recess part 4 is formed in the recessed shape in conformity with the pressure chamber 2. These parts are provided. A vibrating plate 5, which is formed on the wall part of the silicon single crystal wafer for separating the recess part 4 and the pressure chamber 2, is vibrated. For this purpose, a piezoelectric element 9, which is fixed to the recess part 4, is provided.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

This Page Blank (uspto)

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-134983

(43)公開日 平成6年(1994)5月17日

(51)IntCl.⁵

B 4 1 J 2/045
2/055

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9012-2C

B 4 1 J 3/ 04

1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号

特願平4-285699

(22)出願日

平成4年(1992)10月23日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 中澤 明

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 朽網 道徳

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 谷口 修

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 三井 和彦

最終頁に続く

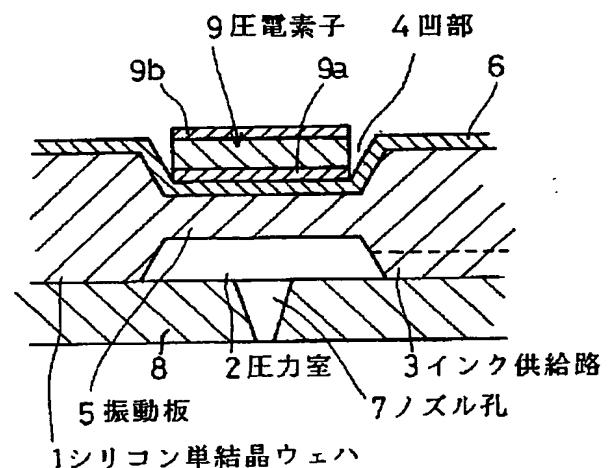
(54)【発明の名称】 インクジェットヘッド

(57)【要約】

【目的】 インク滴を吐出させて記録を行うためのインクジェットヘッドに関し、圧力室の位置に対して圧電素子を位置ずれなく配置することができて、インク滴の大きさや飛翔速度などがノズル毎にばらつかないインクジェットヘッドを提供することを目的とする。

【構成】 内部に収容されたインクに対してノズル孔7からインク滴として吐出させるための圧力を加えるために、シリコン単結晶ウェハ1の一方の面にインク供給路3に連通して凹んで形成された圧力室2と、上記シリコン単結晶ウェハ1の他方の面に、上記圧力室2と位置を合わせて凹んで形成された凹部4と、上記凹部4と上記圧力室2との間を隔離する上記シリコン単結晶ウェハ1の壁部によって形成される振動板5を振動させるために、上記凹部4に固着された圧電素子9とを設けて構成する。

第1の実施例の正面部分断面図



【特許請求の範囲】

【請求項1】内部に收容されたインクに対してノズル孔（7）からインク滴として吐出させるための圧力を加えるために、シリコン単結晶ウェハ（1）の一方の面にインク供給路（3）に連通して凹んで形成された圧力室（2）と、

上記シリコン単結晶ウェハ（1）の他方の面に、上記圧力室（2）と位置を合わせて凹んで形成された凹部（4）と、

上記凹部（4）と上記圧力室（2）との間を隔離する上記シリコン単結晶ウェハ（1）の壁部によって形成される振動板（5）を振動させるために、上記凹部（4）に固着された圧電素子（9）とを設けたことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】上記圧電素子（9）が、上記凹部（4）内に圧電材料（29）を充填して形成されている請求項1記載のインクジェットヘッド。

【請求項3】上記圧力室（2）と上記凹部（4）とが、上記シリコン単結晶ウェハ（1）の両面に位置合わせをしてエッチング加工により形成されている請求項1又は2記載のインクジェットヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、インク滴を吐出させて記録を行うためのインクジェットヘッドに関する。

【0002】インクジェット記録方式は、構造が簡単でカラー化がし易く騒音も無いなどの特長があり、今後の記録方式の主流として期待されている。

【0003】

【従来の技術】インクジェットヘッドからインク滴を吐出させるには、圧力室に面して設けられた振動板を振動させて、圧力室内のインクに吐出圧力を与えるようにしている。

【0004】振動板を振動させるのは一般に圧電素子であり、圧力室の位置に対応して振動板の表面に密着して設けられている。そのような圧電素子は、従来は、圧力室の大きさに対応する大きさに形成された後、一つ一つ振動板の表面に接着されていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしインクジェットヘッドには、インク滴を吐出するためのノズル孔の数と同数の圧電素子を取り付ける必要があるため、圧電素子一つ一つ振動板に接着するのは大変手間がかかり、ヘッドの製造コストを押し上げてしまう。

【0006】また、ヘッドを小型化するためには圧力室を高密度に配置しなければならないので、それに合わせて圧電素子を小さく形成しなければならず、それに伴って厚さも薄くする必要がある。

【0007】しかし、圧電素子をあまり小さく、薄く形成すると（例えば、大きさでは1×1mm以下、厚さでは

0.1mm以下）組み立て時などに取り扱うのが非常に困難になってしまうので、圧電素子をあまり小さくすることはできない。

【0008】また、圧電素子を小さく高密度に配置すればするほど、圧電素子と圧力室との位置合わせを正確にすることが難しくなり、その結果、インク滴の大きさや飛翔速度がノズル毎にばらついて、印字品位を低下させてしまうことになる。

【0009】そこで本発明は、圧力室の位置に対して圧電素子を位置ずれなく配置することができて、インク滴の大きさや飛翔速度などがノズル毎にばらつかないインクジェットヘッドを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明のインクジェットヘッドは、実施例を説明するための図1に示されるように、内部に收容されたインクに対してノズル孔7からインク滴として吐出させるための圧力を加えるために、シリコン単結晶ウェハ1の一方の面にインク供給路3に連通して凹んで形成された圧力室2と、上記シリコン単結晶ウェハ1の他方の面に、上記圧力室2と位置を合わせて凹んで形成された凹部4と、上記凹部4と上記圧力室2との間を隔離する上記シリコン単結晶ウェハ1の壁部によって形成される振動板5を振動させるために、上記凹部4に固着された圧電素子9とを設けたことを特徴とする。

【0011】なお、上記圧電素子9を上記凹部4内に圧電材料29を充填して形成してもよい。また、上記圧力室2と上記凹部4とを、上記シリコン単結晶ウェハ1の両面に位置合わせをしてエッチング加工により形成してもよい。

【0012】

【作用】圧電素子9は、圧力室2と位置合わせをして形成された凹部4に固着されるので、圧電素子9が圧力室2に対して位置ずれのない位置に配置される。

【0013】この場合、圧電素子9を凹部4に接合してもよいが、凹部4内に圧電材料29を充填して圧電素子9を形成すれば、製造がより容易である。このような圧力室2と凹部4とは、シリコン単結晶ウェハ1の両面に位置合わせをしてエッチング加工を行うことによって、容易かつ正確に加工することができる。

【0014】

【実施例】図面を参照して実施例を説明する。図1ないし図7は本発明の第1の実施例のインクジェットヘッドとその製造工程を示している。

【0015】図2において、1はシリコン単結晶ウェハであり、その一方の面には、圧力室2がインク供給路3に連通して凹んで形成されている。この圧力室2とインク供給路3の形成は、例えば異方性エッチング加工によって行われる。

【0016】シリコン単結晶ウェハ1の他方の面には、

圧力室2と位置を合わせて、圧力室2とほぼ同じ大きさ
に凹部4が形成されている。この凹部4も、例えば異方
性エッチング加工によって形成される。

【0017】その際、例えばマスクアイライナー等を用
いることによって、エッチング加工用のマスクをシリコ
ン単結晶ウェハ1表面に数 μm の位置精度で、圧力室2
側のマスクと対応させて形成することができる。

【0018】このようにして形成された圧力室2と凹部
4との間の隔壁を形成するシリコン単結晶ウェハ1の壁
部が、後述する圧電素子9によって振動させられる振動
板5になる。

【0019】図2は一つの圧力室2について図示してあ
るが、図3に示されるように、一枚のシリコンウェハ1
は、多数のインクジェットヘッド10をまとめて形成す
る大きさであり、その一つのインクジェットヘッド10
の一部分Aを示す図4に示されるように、各インクジ
ェットヘッド10に多数の圧力室2…が形成されている。

【0020】次に、図5に示されるように、シリコン単
結晶ウェハ1の凹部4が形成されている側の面全面に、
例えば真空蒸着によってアルミニウム電極層6を形成す
る。そしてさらに、図6に示されるように、表裏両面に
電極9a、9bが形成されていて凹部4にちょうど嵌ま
り込む大きさに形成された圧電素子9を凹部4内に嵌め
込んで、導電性のある接着剤などによってそこに接合固
着する。

【0021】このようにすることによって、アルミニウ
ム電極層6に対してすべての圧電素子9の下部電極9a
が接触し、アルミニウム電極層6を共通電極として使用
することができる。

【0022】そして最後に、図1に示されるように、シ
リコン単結晶ウェハ1の圧力室2が形成された側の面
に、ノズル孔7が形成された例えば感光性ガラス材から
なるノズル板8を接着した後、全体を、図3に示される
一つ毎のインクジェットヘッド10に分割切断する。

【0023】このようにして形成されたインクジェット
ヘッド10は、両電極9a、9bに電圧を印加して圧電
素子9を変形させることにより、振動板5が振動して圧
力室2内のインクに圧力が加わり、そのインクがインク
滴となってノズル孔7から吐出される。

【0024】図7ないし図10は、本発明の第2の実施
例のインクジェットヘッドとその製造工程を示してい
る。ただし、製造工程の初期部分は、第1の実施例の図
2ないし図4に示される状態と同じである。

【0025】この実施例においては、図2に示されるよ
うに、シリコン単結晶ウェハ1の両面側に圧力室2と凹
部4とが位置合わせをして各々凹んで形成されたら、図
7に示されるように、エッチング加工によってノズル孔
27が形成されたシリコン単結晶ウェハからなるノズル
板28を、シリコン単結晶ウェハ1の圧力室2が形成さ
れた側の面に接合する。この接合は、接着剤等を用いる

ことなく、例えば1100℃で30分間加熱して、いわ
ゆる直接接合によって行うことができる。

【0026】そして次に、図8に示されるように、シリ
コン単結晶ウェハ1の凹部4が形成されている側の面全
面に、例えばスパッタリングによって、白金電極層26
を成膜して下部電極とする。

【0027】次いで、図9に示されるように、凹部4内
に圧電体ペースト29を充填して、乾燥させた後に、例
えば1000℃で2時間加熱して圧電素子9を焼成す
る。圧電体ペースト29としては、例えば酸化鉛と酸化
ジルコニウムと酸化チタンとからなる圧電微粉末(PZ
T)とそれら粉末どうしを結合させるためのバインダと
有機溶媒とを混合したものが用いられる。

【0028】このようにして凹部4内に圧電素子9が形
成されたら、図10に示されるように、圧電素子9の表
面に例えば銀ペーストを下部電極26に接触しないよう
にスクリーン印刷などで印刷し、乾燥させてそれを上部
電極30とする。

【0029】この第2の実施例のように構成すると、圧
電素子9の形成及び取り付け作業が大幅に単純化され
て製造コストを低減することができる。

【0030】

【発明の効果】本発明のインクジェットヘッドによれ
ば、圧力室と位置合わせをして形成された凹部に圧電素
子を固着することにより、圧電素子を圧力室に対して位
置ずれなく配置させることができるので、吐出されるイ
ンク滴の大きさや飛翔速度がノズル毎にばらつかず、均
質で高品位の印字品位を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例の正面部分断面図である。

【図2】第1の実施例の製造工程を示す正面部分断面図
である。

【図3】第1の実施例の製造工程を示す全体平面図であ
る。

【図4】第1の実施例の製造工程を示す平面断面図であ
る。

【図5】第1の実施例の製造工程を示す正面部分断面図
である。

【図6】第1の実施例の製造工程を示す正面部分断面図
である。

【図7】第2の実施例の製造工程を示す正面部分断面図
である。

【図8】第2の実施例の製造工程を示す正面部分断面図
である。

【図9】第2の実施例の製造工程を示す正面部分断面図
である。

【図10】第2の実施例の正面部分断面図である。

【符号の説明】

1 シリコン単結晶ウェハ

2 圧力室

(4)

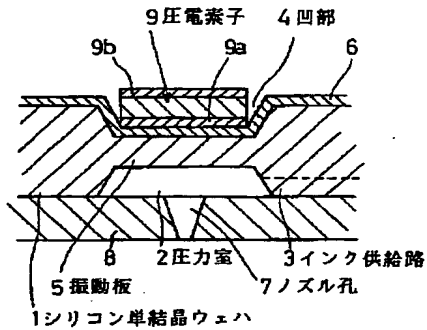
特開平6-134983

3 インク供給路
4 凹部

5 振動板
9 圧電素子

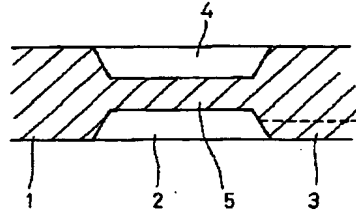
【図1】

第1の実施例の正面部分断面図



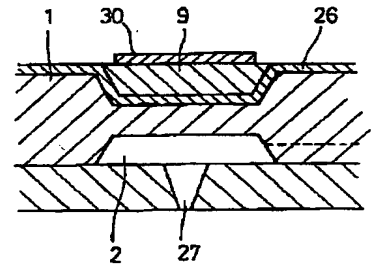
【図2】

第1の実施例の製造工程を示す正面部分断面図



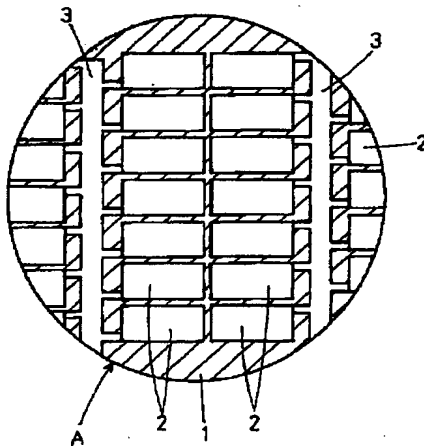
【図10】

第2の実施例の正面部分断面図



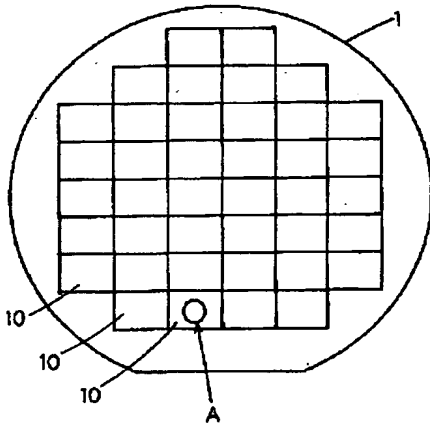
【図4】

第1の実施例の製造工程を示す平面断面図



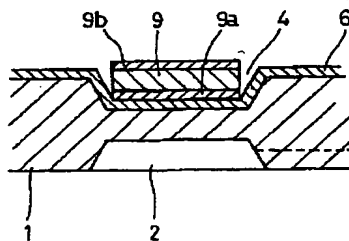
【図3】

第1の実施例の製造工程を示す全体平面図



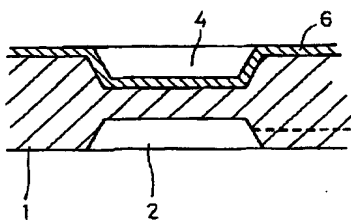
【図6】

第1の実施例の製造工程を示す正面部分断面図



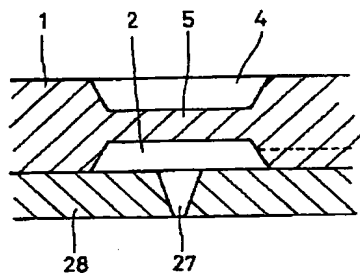
【図5】

第1の実施例の製造工程を示す正面部分断面図



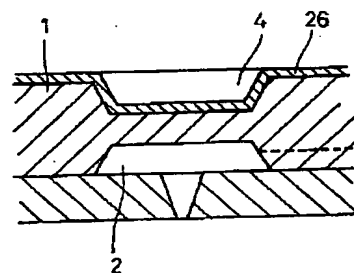
【図7】

第2の実施例の製造工程を示す正面部分断面図



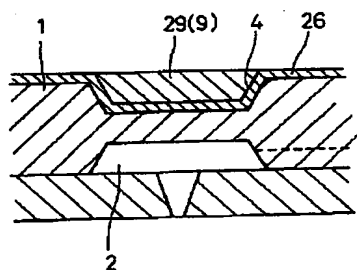
【図8】

第2の実施例の製造工程を示す正面部分断面図



【図9】

第2の実施例の製造工程を示す正面部分断面図



フロントページの続き

(72)発明者 塚田 峰春
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72)発明者 肥田 勝春
神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

This Page Blank (uspio)